

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-195111

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/30

G11B 7/24

(21)Application number : 10-310372

(71)Applicant : TEIJIN LTD

(22)Date of filing : 30.10.1998

(72)Inventor : EBINA ATSUSHI
HORIGUCHI TORU
NAKATANI KENJI

(30)Priority

Priority number : 10296636 Priority date : 19.10.1998 Priority country : JP

(54) PHASE TRANSITION TYPE OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent warpage and cracks, to suppress irregular reflection even in a minute region and to realize initialization showing good initial and repeated characteristics of recording, erasing and reproducing at a fast rate by controlling the max. width of the crystal grain after initialization of a recording layer to a specified range.

SOLUTION: The max. width of the crystal grain after initialization of the recording layer is between ≥ 50 nm and ≤ 500 nm, and preferably ≥ 150 nm and ≤ 300 nm considering the jitter and repeated recording times. As for the recording layer, a layer having a fast crystallization rate is preferable for a phase transition type optical recording medium in which recording and erasing is performed by a one-beam light method. For example, the recording layer is a GeSbTe thin film or InSbTe thin film, and especially a recording layer containing GeSbTe having excellent characteristics for repeated use is preferable. A first transparent dielectric protective layer, recording layer, second transparent dielectric protective layer and reflection layer are formed in this order on a transparent substrate, and then a resin protective layer such as a UV-curing resin is formed thereon to produce the optical recording medium.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's



6 2 0 0 0 0 4 3 0 0 0 0 1 9 5 1 1 1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-195111

(P2000-195111A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 1 B 7/30		G 1 1 B 7/00	6 5 6 Z 5 D 0 2 9
7/24	5 2 2	7/24	5 2 2 A 5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-310372

(22) 出願日 平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(31) 優先権主張番号 特願平10-296636

(32) 優先日 平成10年10月19日 (1998. 10. 19)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 海老名 敦

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人

株式会社東京研究センター内

(72) 発明者 堀口 透

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人

株式会社東京研究センター内

(74) 代理人 100077263

弁理士 前田 純博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相変化型光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 光の照射により生じる記録層の相構造の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行なう相変化型光記録媒体における、ジッターと繰り返し記録回数の向上。

【解決手段】 記録層は初期化後の結晶粒の最大幅が、50～500nmである。

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光の照射により生じる記録層の相構造の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行なう相変化型光記録媒体において、記録層は初期化後の結晶粒の最大幅が、50nm～500nmであることを特徴とする相変化型光記録媒体。

【請求項 2】 記録層は初期化後の結晶粒の最大幅が、150nm～300nmであることを特徴とする請求項 1 記載の相変化型光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光を用いて情報が記録再生される光情報記録媒体に関し、特に相変化型光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】相変化型光記録媒体は、光照射、主にレーザー光の照射によって生じた物質の非晶質状態と結晶状態の間の可逆的な構造変化（相変化）を情報の記録に利用している。こうした相変化型光記録媒体は、情報の高速処理能力に加えて記録容量が大きい。そうした中で相変化型光記録媒体には、高速記録した情報をより高速で消去する性能が求められている。そしてそのためには一旦記録した情報を消去し、さらにその上に別の情報を記録（オーバーライト）する、記録・消去の繰り返し、安定動作が必要不可欠となる。この記録・消去の繰り返し回数は多いことが好ましい。

【0003】ところで、このような相変化型光記録媒体の記録層は、スパッタリング法、真空蒸着法等の真空プロセスにより成膜されるが、この様にして成膜された記録層は、成膜直後では非晶質状態であり、相変化型光記録媒体として使用する場合、記録に先立って一度記録領域全体の記録層を結晶状態にする、いわゆる初期化処理を行なう必要がある。そのために従来は、相変化型光記録媒体を初期化する方法として、大パワーの熱源や連続発光のレーザー光を幅広く照射し、記録部全面を短時間かつ反射率が均一になるように初期化する方法が用いられていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の初期化方法では、相変化型光記録媒体の基板にポリカーボネート樹脂やポリメタクリレート樹脂等のプラスチック基板を用いた場合、基板と蒸着やスパッタリングなどで形成された膜との熱膨張差により熱応力が生じたり、また基板や保護のための紫外線（UV）硬化樹脂層自身が熱変形を生じたりして、相変化型光記録媒体の反りが大きくなり機械特性が劣化するなどの課題があった。また、場合によっては形成膜に微小なクラックが発生して欠陥となり、その後の記録・消去の繰り返しや高温高湿環境下で大きく成長し、相変化型光記録媒体の寿命を著しく低下させてしまうという課題があった。そこ

2

で、こうした課題を解決するために相変化型光記録媒体の熱的負荷を低減するような条件で初期化を行なうと、記録膜の結晶粒が全体に小さくなり、記録・消去特性の特に初期のオーバーライト消去率が低くなるという課題が発生した。また初期の結晶化速度はやや遅く、約100回のオーバーライトにより結晶化速度が徐々に定常状態に達するため、この状態で最適の記録・再生が行なえるように記録波形を定めると、初期のオーバーライトでは再生信号波形の、特に記録マークの後端位置に対応する部分の時間軸方向のゆらぎ（ジッター）が大きくなるという課題も発生する。

【0005】あるいはこれらの問題を解決するために、エネルギービームの照射により融解過程を経て初期化し、初期化後の結晶粒の最大幅が0.1μm以上とする（特開平09-212918号公報、特開平09-312036号公報）ことによりオーバーライト回数に限らず優れた記録・消去特性を示すという報告もある。しかしながら本発明者らの研究によると、この条件だけでは相変化型光記録媒体の反射率の制御が不十分であり、その結果、記録・消去の繰り返し特性に悪影響を及ぼしていることを確認した。

【0006】本発明はかかる従来技術の課題を解決して、記録層から発生する熱による基板や紫外線（UV）硬化樹脂層等の熱変形および形成膜の熱歪みによる反りやクラックが発生せず、さらに微小領域においても反射率むらを抑え、高速で良好な記録・消去・再生の初期および繰り返し特性を示す初期化が実現できる相変化型光記録媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の相変化型光記録媒体は、光の照射により生じる記録層の相構造の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行なう相変化型光記録媒体において、記録層は初期化後の結晶粒の最大幅が50nm以上で500nm以下とすることで達成される。

【0008】その結晶粒の最大幅が50nm未満であると、相変化型光記録媒体の反射率が低すぎたり微小領域の反射率むらが生じるため、ドライブのサーボが安定しなかったり欠陥特性が悪かったりする。また初期の結晶化速度がやや遅いために、初期のオーバーライト消去率が低くなったり、初期のオーバーライトジッターが悪くなったりする。一方で結晶粒の最大幅が500nmより大きいと、粗大結晶粒が生成しやすかったり、結晶粒径のばらつきが大きくなるため、大きな反射率むらの原因となったり、記録層の膜歪みなどの欠陥が発生しやすくなりノイズおよび記録・消去の繰り返しでの寿命の劣化の原因となったりする。

【0009】さらにこれらジッターと繰り返し記録回数の点からは、記録層は初期化後の結晶粒の最大幅が150nm以上で300nm以下であることが、より好まし

い。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明において相変化型光記録媒体の構成としては、特に限定されないが、1ビームオーバーライト方式の記録・消去特性が良好な、透明基板上に第1の透明誘電体保護層、記録層、第2の透明誘電体保護層および反射層をこの順に設け、さらにその上に紫外線（UV）硬化樹脂層等の樹脂保護層を積層したものが、本発明の製造方法を適用することにより、より好ましい効果が期待できるので望ましい。また、樹脂保護層の上に接着剤層を設け他の基板と貼り合わせたものでもかまわない。

【0011】基板としては、基板側から記録・消去を行なう場合にはレーザー光が透過する材料を用いることが好ましく、例えばポリメチルメタクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂、ポリオレフィン樹脂等の高分子樹脂またはガラスなどが挙げられる。

【0012】誘電体保護層は、基板や記録層などが記録により熱によって変形し記録・消去特性が劣化することを防止する変形防止層、記録層の耐湿熱性や耐酸化性の効果をもたせる保護層、かつ記録層から反射層への原子拡散を防止する拡散防止層としての役割を果たす。このような誘電体保護層としては、例えば ZnS 、 SiO_2 、 Ta_2O_5 、 ITO 、 Si_3N_4 、 TiO_2 、 ZnO 、 GeN 、 Cr_2O_3 等の無機膜やそれらの混合膜が使用できる。特に ZnS と SiO_2 の混合膜は、耐湿熱性に優れており、さらに記録・消去の繰り返しによる記録層の劣化を抑制するので好ましい。

【0013】記録層としては、結晶化速度が速いものが1ビームオーバーライト方式の記録・消去を行なう相変化型光記録媒体として好ましく、例えば、 $GeSbTe$ 系薄膜、 $InSbTe$ 系薄膜等が挙げられる。特に繰り返し特性の優れている $GeSbTe$ を含む記録層が好ましい。

【0014】反射層は、第2の誘電体保護層からの熱拡散を容易にし記録時に溶融した記録層の冷却速度を高めることにより、非晶質マークの形成を容易にする。また第2の誘電体保護層等が、熱的に変形することを防止する効果、光学的干渉により再生信号のコントラストを改善する効果がある。このような反射層としては、レーザー光の波長で光反射性、吸収性を有し、かつ誘電体保護層よりも熱伝導度が高い金属または金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物などと金属の混合物、例えば Zr 、 Hf 、 Ti 、 Ta 、 Mo 、 Si 、 Al 、 Au 、 Cr 等の金属や、これらの合金、これらと Si 酸化物、 Si 窒化物、 Al 窒化物等を混合したものが使用できる。特に Al 、 Au 、 Ta やそれらの合金等は、材料選択により光反射性が高く、かつ熱伝導率を高くできることにある。

【0015】

【実施例1～4および比較例1、2】透明基板／第1の

透明誘電体保護層／記録層／第2の透明誘電体保護層／反射層／紫外線硬化型保護層の構成からなる相変化型光記録媒体を作製した。

【0016】ここで透明基板には、トラッキング用の溝を有し、かつポリカーボネート製のものを用いた。第1の透明誘電体保護層は、 $ZnS-SiO_2$ （膜厚 140nm）であり、透明基板上にマグネトロンスパッタリングによって形成した。記録層は、 $Ge_2Sb_2Te_5$ （膜厚 25nm）である。第2の透明誘電体保護層は、 $ZnS-SiO_2$ （膜厚 40nm）である。反射層は、 Al （膜厚 130nm）である。紫外線硬化型保護層は膜厚が2μmである。そしてここでは、実施例1～4および比較例1、2として、初期化条件により結晶粒の最大幅を変えた試料を作製した。ここで結晶粒の最大幅の測定は、透過型電子顕微鏡（TEM）観察により直接測定を行なった。

【0017】このように作製した相変化型光記録媒体の試料に対して、次のようにして記録・再生・消去を行なった。相変化型光記録媒体を駆動装置にかけて約2000rpmで回転させ、波長が780nmの半導体レーザーによりピークパワー11mW、バイアスパワー5.5mWで、（2，7）変調記録方式におけるランダムパターンをオーバーライトすることを繰り返し、リードパワー1mWにおいて再生を行なった。初期の特性については10回オーバーライト後のジッター測定をした。また繰り返し書き換え特性についてはエラー訂正なしでバイトエラーレートが 10^{-4} より大きくなる回数を繰り返し書き換え回数と定義した。

【0018】ここでジッターとは記録再生後の信号品質を示すもので、再生信号の時間軸変動分を再生基準クロックで規格化したものである。再生波形はディスクの回転変動や記録マークの不均一性などの様々な変動要因により再生波形曲線にばらつきが生じ、これをスライスして2値化信号とした時に時間軸方向に変動となって現れる。再生基準クロックをもとに上記2値化データの再生を行なうため、ジッターが大きいとデータエラーの確率が大きくなる。良好な記録再生を行なうためには、通常は8.0%以下であることが望ましい。

【0019】それぞれの結晶粒の最大幅、初期特性および繰り返し書き換え特性の評価結果を表1にまとめて示した。この結果より、初期化後の結晶粒の最大幅が50nm以上で500nm以下において良好な特性が得られることがわかった。そしてこの結晶粒の最大幅は、ジッターや繰り返し記録回数の点からは、さらに150～300nmであることがより好ましい。

【0020】

【表1】

評価 番号	結晶粒の 最大幅 (nm)	オーバーライト 10 回後の ジッター (%)	繰り返し 記録回数 (万回)
実施例 1	50	7.8	10
実施例 2	100	7.5	25
実施例 3	200	7.0	50
実施例 4	400	7.3	15
比較例 1	20	10.0	5
比較例 2	600	7.5	7

【0021】

【発明の効果】以上、本発明の相変化型光記録媒体によれば、初期化後の結晶粒の最大幅を制御することで微小領域においても初期化のむらがなく、かつ記録層から発生した熱により基板またはUV硬化樹脂層の熱変形と形成膜の熱歪みによる反りやクラックの発生を抑えることで、良好な初期および繰り返し記録後の記録・消去・再生特性が高速で得られる。さらに、欠陥が少なく初期化できるので寿命が長い相変化型光記録媒体が得られる。

フロントページの続き

(72)発明者 中谷 健司

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人
株式会社東京研究センター内

Fターム(参考) 5D029 JA01 JB35 JC02 JC18 KA02
KA07 KA11 KA24 LA13 LA14
LA15 LA16 LB01 LB03
5D090 AA01 BB05 CC06 DD03 EE05
EE11